

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

pages have lines

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 200 10 214 U 1**

⑥ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 F 1/36**  
B 60 G 11/22  
B 62 D 33/06

⑲ Aktenzeichen:	200 10 214.1
⑳ Anmeldetag:	9. 6. 2000
㉑ Eintragungstag:	14. 12. 2000
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	18. 1. 2001

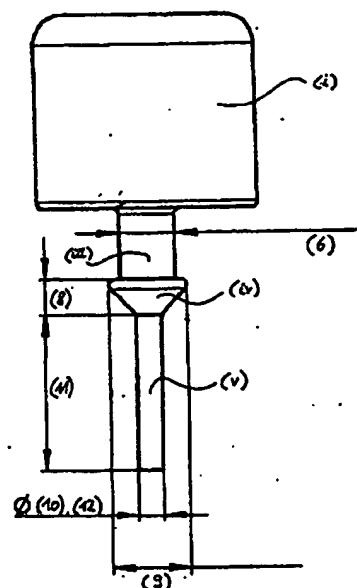
DE 200 10 214 U 1

⑦ Inhaber:  
BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

⑭ **Federelement**

⑮ Federelement basierend auf einem zylindrischen Körper (i) mit einem Durchmesser (1) von 36 mm und einer Höhe (2) von 32 mm, der eine kegelförmige Einbuchtung (ii) mit einer Tiefe (3) von 26 mm, einem oberen Durchmesser (4) von 16 mm und einem unteren Durchmesser (5) von 9 mm aufweist, wobei sich an die untere, von der Einbuchtung (ii) abgewandten Seite von (i) zentriert ein zylindrisches Formteil (iii) mit einem Durchmesser (6) von 9 mm und einer Höhe (7) von 11,8 mm, ein Kegelstumpf (iv) mit einer Höhe (8) von 6 mm, einem (iii) zugewandten Durchmesser (9) von 12,6 mm und einem unteren Durchmesser (10) von 4 mm sowie ein weiteres zylindrisches Formteil (v) mit einer Höhe (11) von 26 mm und einem Durchmesser (12) von 4 mm anschließt.

Figur 1



DE 200 10 214 U 1

10000000

# Federelement

## Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft Federelement basierend auf einem zylindrischen Körper (i) mit einem Durchmesser (1) von 36 mm und einer Höhe (2) von 32 mm, der eine kegelförmige Einbuchtung (ii) mit einer Tiefe (3) von 26 mm, einem oberen Durchmesser (4) von 16 mm und einem unteren Durchmesser (5) von 9 aufweist, wobei sich an die untere, von der Einbuchtung (ii) abgewandten Seite von (i) zentriert ein zylindrisches Formteil (iii) mit einem Durchmesser (6) von 9 mm und einer Höhe (7) von 11,8 mm, ein Kegelstumpf (iv) mit einer Höhe (8) von 6 mm, einem (iii) zugewandten Durchmesser (9) von 12,6 mm und einem unteren Durchmesser (10) von 4 mm sowie ein weiteres zylindrisches Formteil (v) mit einer Höhe (11) von 26 mm und einem Durchmesser (12) von 4 mm anschließt. Bevorzugt basieren die Federelemente auf zelligen Polyurethanelastomeren, die ggf. Polyharnstoffstrukturen enthalten können, besonders bevorzugt auf der Basis von zelligen Polyurethanelastomeren mit einer Dichte nach DIN 53420 von 200 bis 1100, bevorzugt 300 bis 800 kg/m<sup>3</sup>, einer Zugfestigkeit nach DIN 53571 von  $\geq 2$ , bevorzugt 2 bis 8 N/mm<sup>2</sup>, einer Dehnung nach DIN 53571 von  $\geq 300$ , bevorzugt 300 bis 700 % und einer Weiterreißfestigkeit nach DIN 53515 von  $\geq 8$ , bevorzugt 8 bis 25 N/mm. Die erfindungsgemäßen Federelemente sind detailliert in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Bevorzugt werden die erfindungsgemäßen Federelemente im Automobilbau, besonders bevorzugt in Lastkraftwagen, insbesondere zur Federung und Schwingungsdämpfung der Personenkabine eingesetzt.

Die aus Polyurethanelastomeren hergestellten Federungselemente werden in Automobilen beispielsweise innerhalb des Fahrwerks, beispielsweise auf der Basis von elastischen Kunststoffen, beispielsweise Gummi oder Elastomeren auf der Basis von Polyisocyanat-Polyadditionsprodukten, beispielsweise Polyurethanen und/oder Polyharnstoffen, verwendet und sind allgemein bekannt. Sie werden insbesondere in Kraftfahrzeugen als Zusatzfedern, Pralldämpfer oder Endanschläge eingesetzt.

40

Als Federelemente u.a. im LKW-Bereich zur Federung und Schwingungsdämpfung der Personenkabine. Die Kabine ist üblicherweise auf dem Fahrzeugrahmen an mehreren Stellen elastisch gelagert. Die Lagerstellen dienen direkt oder indirekt als Verbindungsstellen zwischen Rahmen und Kabine.

DE 200 10 214 U1

21.05.00

2

Dabei kann der Schwingungsdämpfer ständig oder nur zum Teil in Gebrauch sein; sowie der Schwingungsdämpfer im Fahrbetrieb ständig oder zu einem gewissen Teil die Schwingungsenergie in Wärme umwandelt. Somit wird die Kabine gegen die Schwingungen, 5 die über das Fahrwerk eingetragen werden, entkoppelt. Das führt zu einer wesentlichen Verbesserung des Fahrkomfort.

Die Erfindung kann weitere wichtige Funktionen in sich vereinen: In Automobilen im Schwerlastbereich, lassen sich die Personen- 10 kabinen in der Regel kippen. Dabei wird die entriegelte Kabine über eine Achse, üblicherweise drehbare Lagerstellen am vorderen Fahrzeugrahmen in Fahrtrichtung im Ganzen gekippt.

Wird die Kabine wieder in die Ausgangsstellung zurück geführt, 15 kann der Schwingungsdämpfer die Energie, oder einen Teil, der beschleunigten Kabinenmasse durch Umwandlung in Wärme vernichten. So daß eine Beschädigung der Kabine oder des Rahmens ausbleibt.

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Charakteristika und Eigen- 20 schaften einzelner Automobilmodelle müssen die Federelemente individuell an die verschiedenen Automobilmodelle angepaßt werden, um eine ideale Abstimmung zu erreichen. Beispielsweise können bei der Entwicklung der Federelemente das Gewicht des Fahrzeugs, das Fahrwerk des speziellen Modells, die vorgesehenen 25 Stoßdämpfer, die Abmessungen des Automobils und seine Motorleistung sowie die gewünschte Federcharakteristik je nach gewünschtem Komfort bei der Fahrt berücksichtigt werden. Hinzu kommt, dass durch die Konstruktion der Automobile schon aufgrund des zur Verfügung stehende Platzes individuelle auf die jeweilige 30 Automobilkonstruktion abgestimmte Einzellösungen erfunden werden müssen.

Aus den vorstehend genannten Gründen können die bekannten Lösungen für die Ausgestaltung einzelner Federelemente nicht 35 generell auf neue Automobilmodelle übertragen werden. Bei jeder neuen Entwicklung eines Automobilmodells muss eine neue Form des Federelements entwickelt werden, das den spezifischen Anforderungen des Modells gerecht wird.

40 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es somit, für ein bestehendes Konzept einen neuen, platzsparenden und kostengünstigen Schwingungsdämpfer zu entwickeln, die den spezifischen Anforderungen gerade dieses Modells gerecht werden und einen möglichst guten Fahrkomfort mit hohen Dämpfungseigenschaften 45 gewährleisten sollen.

DE 200 10 214 U1

210500

3

Gerade die räumliche Ausgestaltung der Federelemente, d.h. ihre dreidimensionale Form, hat neben ihrem Material eine entscheidenden Einfluß auf ihre Funktion. Über die Form der Federelemente wird nicht nur ein genaues Einpassen in die Automobil-  
 5 konstruktion gewährleistet, sondern auch die Federcharakteristik gezielt gesteuert. Dabei haben nicht nur Länge und Dicke des Federelements Einfluß auf die Funktion, sondern auch weitere Ausgestaltungen in der Form wie z.B. Einfräsungen, Rundungen, Einschnitte, Noppen, Anknüpfungselemente oder ähnliches. Diese drei-  
 10 dimensionale Form des Federelements muß somit individuell für jedes Automobilmodell entwickelt werden.

Üblicherweise werden Schwingungsdämpfer anderer Bauarten mit der Verbindungsstelle verschraubt. Die Schrauben können in dem  
 15 Schwingungsdämpfer durch das zellige Polyurethanelastomer umschäumt sein, oder nachträglich in den Schwingungsdämpfer eingefügt sein.

Die Erfindung kommt ohne eine Verschraubung aus. Das erfindungsgemäße Federelement, das in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, verfügt über einen zylindrischen Körper (i) mit einem Durchmesser (1) von 36 mm und einer Höhe (2) von 32 mm, der eine kegelförmige Einbuchtung (ii) mit einer Tiefe (3) von 26 mm, einem oberen Durchmesser (4) von 16 mm und einem unteren Durchmesser (5) von 9  
 25 aufweist, wobei sich an die untere, von der Einbuchtung (ii) abgewandten Seite von (i) zentriert ein zylindrisches Formteil (iii) mit einem Durchmesser (6) von 9 mm und einer Höhe (7) von 11,8 mm, ein Kegelstumpf (iv) mit einer Höhe (8) von 6 mm, einem (iii) zugewandten Durchmesser (9) von 12,6 mm und einem unteren  
 30 Durchmesser (10) von 4 mm sowie ein weiteres zylindrisches Formteil (v) mit einer Höhe (11) von 26 mm und einem Durchmesser (12) von 4 mm anschließt. Die Komponenten (i), (iii), (iv) und (v) können sowohl in einem Arbeitsschritt beispielsweise in einer einzigen Form als auch sequenziell hergestellt werden, beispielsweise indem man erst (i) in einer entsprechenden Form erzeugt und anschließend (iii), (iv) und (v) an dem bereits vorgefertigten Teil anschäumt. Fertigungsbedingte Abweichungen in  
 35 den Abmessungen von bis zu 2 mm sind tolerabel.

Der erste zylindrische Körper (i) kann im Durchmesser und Länge der Bohrung am Rahmen der Befestigungsstelle entsprechen und dient zur Fixierung des Schwingungsdämpfers. Der Kegelstumpf (iv), der im maximalen Durchmesser (9) immer größer als der erste zylindrische Körper (iii) ist, dient der Befestigung gegen Her-  
 45 ausfallen des Schwingungsdämpfers und verankert ihn. Der letzte zylindrische Körper (v) ist eine Montagehilfe, mit der der

DE 200 10 214 01

21.05.00

4

Pyramidenstumpf durch die Befestigungsbohrung gezogen wird und in den Dimensionen stark unterschiedlich ausgelegt werden kann.

Die Dämpfungscharakteristik muß für diesen Schwingungsdämpfer  
5 speziell an das Fahrzeug angepaßt werden. Dabei gilt es insbesondere, die geforderte Kraft-Weg Kennung mit den darin enthaltenen Federsteifigkeiten zu erzielen.

Dabei ist speziell für diesen Fall zu beachten:

- 10 - Geringe dynamische Versteifung bei der Schwingungsentkopplung
- Größtmögliche Dämpfung bei hohen eingetragenen Schwingungsenergien
- Wegbegrenzung der Einfederung bei hohen Lasten (Kippen der Kabine)

15

Die Kraft-Weg Kennung charakterisiert die oben genannten Eigenschaften und ist unbedingt einzuhalten.

Diese Anforderungen werden durch die eingangs dargestellten

- 20 Federelemente erfüllt. Gerade diese dreidimensionale Form erwies sich als besonders geeignet, den spezifischen Anforderungen durch das spezielle Automobilmodell gerecht zu werden, insbesondere auch im Hinblick auf die spezifischen räumlichen Anforderungen und die geforderte Federcharakteristik.

25

Durch die Verknüpfung der Dämpfungscharakteristika in Anbetracht der räumlichen Limitierung ist die Entwicklung insbesondere wegen der platzsparenden und kostengünstigen Befestigung für diese Anwendung Grundlage für die Entwicklung gewesen.

30

Die erfindungsgemäßen Schwingungsdämpfer basieren bevorzugt auf Elastomeren auf der Basis von Polyisocyanat-Polyadditionsprodukten, beispielsweise Polyurethanen und/oder Polyharnstoffen, beispielsweise Polyurethanelastomeren, die gegebenenfalls Harnstoff-

- 35 strukturen enthalten können. Bevorzugt handelt es sich bei den Elastomeren um mikrozellige Elastomere auf der Basis von Polyisocyanat-Polyadditionsprodukten, bevorzugt mit Zellen mit einem Durchmesser von 0,01 mm bis 0,5 mm, besonders bevorzugt 0,01 bis 0,15 mm. Besonders bevorzugt besitzen die Elastomere die eingangs
- 40 dargestellten physikalischen Eigenschaften. Elastomere auf der Basis von Polyisocyanat-Polyadditionsprodukten und ihre Herstellung sind allgemein bekannt und vielfältig beschreiben, beispielsweise in EP-A 62 835, EP-A 36 994, EP-A 250 969, DE-A 195 48 770 und DE-A 195 48 771.

45

DE 200 10 214 U1

21.05.00

5

Die Herstellung erfolgt üblicherweise durch Umsetzung von Isocyanaten mit gegenüber Isocyanaten reaktiven Verbindungen.

Die Elastomere auf der Basis von zelligen Polyisocyanat-Polyadditionsprodukte werden üblicherweise in einer Form hergestellt, in der man die reaktiven Ausgangskomponenten miteinander umsetzt. Als Formen kommen hierbei allgemein übliche Formen in Frage, beispielsweise Metallformen, die aufgrund ihrer Form die erfindungsgemäße dreidimensionale Form des Federelements gewährleisten.

10

Die Herstellung der Polyisocyanat-Polyadditionsprodukte kann nach allgemein bekannten Verfahren erfolgen, beispielsweise indem man in einem ein- oder zweistufigen Prozeß die folgenden Ausgangsstoffe einsetzt:

15

- (a) Isocyanat,
- (b) gegenüber Isocyanaten reaktiven Verbindungen,
- (c) Wasser und gegebenenfalls
- (d) Katalysatoren,
- 20 (e) Treibmittel und/oder
- (f) Hilfs- und/oder Zusatzstoffe, beispielsweise Polysiloxane und/oder Fettsäuresulfonate.

Die Oberflächentemperatur der Forminnenwand beträgt üblicherweise 25 40 bis 95 °C, bevorzugt 50 bis 90°C.

Die Herstellung der Formteile wird vorteilhafterweise bei einem NCO/OH-Verhältnis von 0,85 bis 1,20 durchgeführt, wobei die erwärmten Ausgangskomponenten gemischt und in einer der gewünschten 30 Formteildichte entsprechenden Menge in ein beheiztes, bevorzugt dichtschießendes Formwerkzeug gebracht werden.

Die Formteile sind nach 5 bis 60 Minuten ausgehärtet und damit entformbar.

35

Die Menge des in das Formwerkzeug eingebrachten Reaktionsgemisches wird üblicherweise so bemessen, daß die erhaltenen Formkörper die bereits dargestellte Dichte aufweisen.

40 Die Ausgangskomponenten werden üblicherweise mit einer Temperatur von 15 bis 120°C, vorzugsweise von 30 bis 110°C, in das Formwerkzeug eingebracht. Die Verdichtungsgrade zur Herstellung der Formkörper liegen zwischen 1,1 und 8, vorzugsweise zwischen 2 und 6.

45

DE 200 10 214 U1

21.05.00

6

Die zelligen Polyisocyanat-Polyadditionsprodukte werden zweckmäßigerweise nach dem one shot-Verfahren mit Hilfe der Niederdruck-Technik oder insbesondere der Reaktionsspritzguß-Technik (RIM) in offenen oder vorzugsweise geschlossenen Formwerkzeugen, 5 hergestellt. Die Reaktion wird insbesondere unter Verdichtung in einem geschlossenen Formwerkzeug durchgeführt. Die Reaktionsspritzguß-Technik wird beispielsweise beschrieben von H. Piechota und H. Röhr in "Integralschaumstoffe", Carl Hanser-Verlag, München, Wien 1975; D.J. Prepelka und J.L. Wharton in Journal of 10 Cellular Plastics, März/April 1975, Seiten 87 bis 98 und U. Knipp in Journal of Cellular Plastics, März/April 1973, Seiten 76-84.

Bei Verwendung einer Mischkammer mit mehreren Zulaufdüsen können die Ausgangskomponenten einzeln zugeführt und in der Mischkammer 15 intensiv vermischt werden. Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, nach dem Zweikomponenten-Verfahren zu arbeiten.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird in einem zwei-stufigen Prozeß zunächst ein NCO-gruppenhaltiges Prepolymeres hergestellt. Dazu wird die Komponente (b) mit (a) im Überschuß üblicherweise bei Temperaturen von 80°C bis 160°C, vorzugsweise von 110°C bis 150°C, zur Reaktion gebracht. Die Reaktionszeit ist auf das Erreichen des theoretischen NCO-Gehaltes bemessen.

25 Bevorzugt erfolgt demnach die erfindungsgemäße Herstellung der Formkörper in einem zweistufigen Verfahren, indem man in der ersten Stufe durch Umsetzung von (a) mit (b) ein Isocyanatgruppen aufweisendes Prepolymer herstellt und dieses Prepolymer 30 in der zweiten Stufe in einer Form mit einer Vernetzerkomponente enthaltend gegebenenfalls die weiteren eingangs dargestellten Komponenten umsetzt.

Zur Verbesserung der Entformung der Schwingungsdämpfer hat es 35 sich als vorteilhaft erwiesen, die Formwerkzeuginnenflächen zumindest zu Beginn einer Produktionsreihe mit üblichen äußeren Formtrennmitteln, beispielsweise auf Wachs- oder Silikonbasis oder insbesondere mit wäßrigen Seifenlösungen, zu beschichten.

40 Die Formstandzeiten betragen in Abhängigkeit von der Größe und Geometrie des Formteils durchschnittlich 5 bis 60 Minuten.

Nach der Herstellung der Formteile in der Form können die Formteile bevorzugt für eine Dauer von 1 bis 48 Stunden bei 45 Temperaturen von üblicherweise von 70 bis 120°C getempert werden.

DE 200 10 214 U1



21.00.00

Zu den Ausgangskomponenten zur Herstellung der Polyisocyanat-Polyadditionsprodukte kann folgendes ausgeführt werden:

- Als Isocyanate (a) können allgemein bekannte (cyclo)aliphatische und/oder aromatische Polyisocyanate eingesetzt werden. Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verbundelemente eignen sich besonders aromatische Diisocyanate, vorzugsweise 2,2'-, 2,4'- und/oder 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI), 1,5-Naphthylendiisocyanat (NDI), 2,4- und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat (TDI), 3,3'-Dimethyl-diphenyl-diisocyanat (TODI), 1,2-Diphenylethandiisocyanat, Phenylendiisocyanat und/oder aliphatische Isocyanate wie z.B. 1,12-Dodecan-, 2-Ethyl-1,4-butan, 2-Methyl-1,5-pentan-1,4-Butan-diisocyanat und vorzugsweise 1,6-Hexamethylendiisocyanat und/oder cycloaliphatische Diisocyanate z.B. Cyclohexan-1,3- und 1,4-diisocyanat, 2,4- und 2,6-Hexahydrotoluylendiisocyanat, 4,4'-, 2,4'- und 2,2'-Dicyclohexylmethan-diisocyanat, vorzugsweise 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethylcyclohexan und/oder Polyisocyanate wie z.B. Polyphenylpolymethylenpolyisocyanate. Die Isocyanate können in Form der reinen Verbindung, in Mischungen und/oder in modifizierter Form, beispielsweise in Form von Uretidionen, Isocyanuraten, Allophanaten oder Biureten, vorzugsweise in Form von Urethan- und Isocyanatgruppen enthaltenden Umsetzungsprodukten, sogenannten Isocyanat-Prepolymeren, eingesetzt werden. Bevorzugt werden gegebenenfalls modifiziertes 2,2'-, 2,4'- und/oder 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI), 1,5-Naphthylendiisocyanat (NDI), 3,3'-Dimethyl-diphenyl-diisocyanat (TODI), 2,4- und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat (TDI) und/oder Mischungen dieser Isocyanate eingesetzt.
- Als gegenüber Isocyanaten reaktive Verbindungen (b) können allgemein bekannte Polyhydroxylverbindungen eingesetzt werden, bevorzugt solche mit einer Funktionalität von 2 bis 3 und bevorzugt einem Molekulargewicht von 60 bis 6000, besonders bevorzugt 500 bis 6000, insbesondere 800 bis 5000. Bevorzugt werden als (b) Polyetherpolyole, Polyesterpolyalkohole und/oder hydroxylgruppenhaltige Polycarbonate eingesetzt.

- Geeignete Polyetherpolyole können hergestellt werden nach bekannten Verfahren, beispielsweise durch anionische Polymerisation mit Alkalihydroxiden, wie z.B. Natrium- oder Kaliumhydroxid, oder Alkalialkoholaten, wie z.B. Natriummethylat, Natrium- und Kaliummethylat oder Kaliumisopropylat, als Katalysatoren und unter Zusatz mindestens eines Startermoleküls, das 2 oder 3, vorzugsweise 2 reaktive Wasserstoffatome gebunden enthält, oder durch kationische Polymerisation mit Lewissäuren, wie z.B. Antimonpentachlorid, Borfluorid-Etherat u.a. oder Bleicherde

DE 200 10 214 U1

21.05.00

8

als Katalysatoren aus einem oder mehreren Alkylenoxiden mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylenrest.

- Geeignete Alkylenoxide sind beispielsweise 1,3-Propylen-  
 5 oxid, 1,2- bzw. 1,3-Butylenoxid, vorzugsweise Ethylenoxid, 1,2-Propylenoxid und Tetrahydrofuran. Die Alkylenoxide können einzeln, alternierend nacheinander oder als Mischung verwendet werden. Als Startermoleküle kommen beispielsweise in Betracht: Wasser, organische Dicarbonsäuren, wie Bernsteinsäure, adipin-  
 10 säure, Phthalsäure und Terephthalsäure, aliphatische und aromatische, N-mono- und N, N'-dialkylsubstituierte Diamine mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylrest, wie mono- und dialkylsubstituiertes Ethylendiamin, 1,3-Propylendiamin, 1,3- bzw. 1,4-Butylendiamin, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5- und 1,6-Hexamethylen-  
 15 diamin, Alkanolamine, wie z.B. Ethanolamin, N-Methyl- und N-Ethylethanolamin, Dialkanolamine, wie z.B. Diethanolamin, N-Methyl- und N-Ethyl-diethanolamin, und Trialkanolamine, wie z.B. Triethanolamin, und Ammoniak. Vorzugsweise verwendet werden zwei- und oder dreiwertige Alkohole, z.B. Alkandiole mit 2 bis  
 20 12 C-Atomen, vorzugsweise 2 bis 4 C-atomen, wie z.B. Ethandiol, Propandiol-1,2, und -1,3, Butandiol-1,4, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Glycerin, Trimethylolpropan, und Dialkylenglykole, wie z.B. Diethylenglykol und Dipropylenglykol.
- Bevorzugt werden als (b) Polyesterpolyalkohole, im Folgenden auch als Polyesterpolyole bezeichnet, eingesetzt. Geeignete Polyesterpolyole können beispielsweise aus Dicarbonsäuren mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen und zweiwertigen Alkoholen hergestellt werden. Als Dicarbonsäuren kommen beispielsweise in Betracht:  
 30 aliphatische Dicarbonsäuren, wie Bernsteinsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Korksäure, Azelainsäure und Sebacinsäure und aromatische Dicarbonsäuren, wie Phthalsäure, Isophthalsäure und Terephthalsäure. Die Dicarbonsäuren können einzeln oder als Gemische verwendet werden. Zur Herstellung der Polyesterpolyole  
 35 kann es gegebenenfalls vorteilhaft sein, anstelle der Carbonsäure die entsprechenden Carbonsäurederivate, wie Carbonsäureester mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkoholrest, Carbonsäureanhydride oder Carbonsäurechloride zu verwenden. Beispiele für zweiwertige Alkohole sind Glykole mit 2 bis 16 Kohlenstoffatomen, vorzugs-  
 40 weise 2 bis 6 Kohlenstoffatome, wie z.B. Ethylenglykol, Diethylenglykol, Butandiol-1,4, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Decandiol-1,10, 2-Methylpropan-1,3-diol, 2,2-Dimethylpropan-diol-1,3, Propandiol-1,3 und Dipropylenglykol. Je nach den gewünschten Eigenschaften können die zweiwertigen Alkohole allein  
 45 oder gegebenenfalls in Mischungen untereinander verwendet werden.

DE 200 10 214 U1

21.10.00

9

Als Polyesterpolyole vorzugsweise verwendet werden Ethandiol-polyadipate, 1,4-Butandiol-polyadipate, Ethandiol-butandiol-polyadipate, 1,6-Hexandiol-neopentylglykol-polyadipate, 1,6-Hexandiol-1,4-Butandiol-polyadipate, 2-Methyl-1,3-propandiol-1,4-butandiol-polyadipate und/oder Polycaprolactone.

Geeignete estergruppenhaltige Polyoxyalkylenglykole, im wesentlichen Polyoxytetramethylenglykole, sind Polykondensate aus organischen, vorzugsweise aliphatischen Dicarbonsäuren, insbesondere Adipinsäure mit Polyoxymethylenglykolen des zahlenmittleren Molekulargewichtes von 162 bis 600 und gegebenenfalls aliphatischen Diolen, insbesondere Butandiol-1,4. Ebenfalls geeignete estergruppenhaltige Polyoxytetramethylenglykole sind solche aus der Polykondensation mit ε-Caprolacton gebildete Polykondensate.

Geeignete carbonatgruppenhaltige Polyoxyalkylenglykole, im wesentlichen Polyoxytetramethylenglykole, sind Polykondensate aus diesen mit Alkyl- bzw. Arylcarbonaten oder Phosgen.

20

Beispielhafte Ausführungen zu der Komponente (b) sind in DE-A 195 48 771, Seite 6, Zeilen 26 bis 59 gegeben.

Zusätzlich zu den bereits beschriebenen gegenüber Isocyanaten reaktiven Komponenten können des weiteren niedermolekulare Kettenverlängerungs- und/oder Vernetzungsmitteln (b1) mit einem Molekulargewicht von kleiner 500, bevorzugt 60 bis 499 eingesetzt werden, beispielsweise ausgewählt aus der Gruppe der di- und/oder trifunktionellen Alkohole, di- bis tetrafunktionellen Polyoxyalkylen-polyole und der alkylsubstituierten aromatischen Diamine oder von Mischungen aus mindestens zwei der genannten Kettenverlängerungs- und/oder Vernetzungsmittel.

Als (b1) können beispielsweise Alkandiole mit 2 bis 12, bevorzugt 2, 4, oder 6 Kohlenstoffatomen verwendet werden, z.B. Ethan-, 1,3-Propan-, 1,5-Pentan-, 1,6-Hexan-, 1,7-Heptan-, 1,8-Octan-, 1,9-Nonan-, 1,10-Decandiol und vorzugsweise 1,4-Butandiol, Dialkylenglykole mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen, wie z.B. Diethylenglykol und Dipropylenglykol und/oder di- bis tetrafunktionelle Polyoxyalkylen-polyole.

Geeignet sind jedoch auch verzweigt-kettige und/oder ungesättigte Alkandiole mit üblicherweise nicht mehr als 12 Kohlenstoffatomen, wie z.B. 1,2-Propandiol, 2-Methyl-, 2,2-Dimethyl-propandiol-1,3, 2-Butyl-2-ethylpropandiol-1,3, Buten-2-diol-1,4 und Butin-2-diol-1,4, Diester der Terephthalsäure mit Glykolen mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen, wie z.B. Terephthalsäure-bis-ethylenglykol-

DE 200 10 214 01

21.05.00

10

oder -butandiol-1,4, Hydroxyalkylenether des Hydrochinons oder Resorcins, wie z.B. 1,4-Di-(b-hydroxyethyl)-hydrochinon oder 1,3-Di(b-hydroxyethyl)-resorcin, Alkanolamine mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen, wie z.B. Ethanolamin, 2-Aminopropanol und 3-Amino-  
5 2,2-dimethylpropanol, N-Alkyldialkanolamine, wie z.B. N-Methyl- und N-Ethyl-diethanolamin.

Als höherfunktionelle Vernetzungsmittel (b1) seien beispielsweise tri- und höherfunktionelle Alkohole, wie z.B. Glycerin,  
10 Trimethylolpropan, Pentaerythrit und Trihydroxycyclohexane sowie Trialkanolamine, wie z.B. Triethanolamin genannt.

Als Kettenverlängerungsmittel können verwendet werden: alkylsubstituierte aromatische Polyamine mit Molekulargewichten  
15 vorzugsweise von 122 bis 400, insbesondere primäre aromatische Diamine, die in ortho-Stellung zu den Aminogruppen mindestens einen Alkylsubstituenten besitzen, welcher die Reaktivität der Aminogruppe durch sterische Hinderung vermindert, die bei Raumtemperatur flüssig und mit den höhermolekularen, bevorzugt  
20 mindestens difunktionellen Verbindungen (b) unter den Verarbeitungsbedingungen zumindest teilweise, vorzugsweise jedoch vollständig mischbar sind.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper können die  
25 technisch gut zugänglichen 1,3,5-Triethyl-2,4-phenylendiamin, 1-Methyl-3,5-diethyl-2,4-phenylendiamin, Mischungen aus 1-Methyl-3,5-diethyl-2,4- und -2,6-phenylendiaminen, sogenanntes DETDA, Isomerengemische aus 3,3'-di- oder 3,3',5,5'-tetraalkylsubstituierten 4,4'-Diaminodiphenylmethanen mit 1 bis 4 C-Atomen  
30 im Alkylrest, insbesondere Methyl-, Ethyl- und Isopropylreste gebunden enthaltende 3,3',5,5'-tetraalkylsubstituierte 4,4'-Diamino-diphenylmethane sowie Gemische aus den genannten tetraalkylsubstituierten 4,4'-Diamino-diphenylmethanen und DETDA verwendet werden.

35 Zur Erzielung spezieller mechanischer Eigenschaften kann es auch zweckmäßig sein, die alkylsubstituierten aromatischen Polyamine im Gemisch mit den vorgenannten niedermolekularen mehrwertigen Alkoholen, vorzugsweise zwei- und/oder dreiwertigen Alkoholen  
40 oder Dialkylenglykolen zu verwenden.

Bevorzugt werden jedoch keine aromatischen Diamine eingesetzt. Bevorzugt erfolgt die Herstellung der erfindungsgemäßen Produkte somit in Abwesenheit von aromatischen Diaminen.

45

DE 200 10 214 01

21.10.00

11

Die Herstellung der zelligen Polyisocyanat-Polyadditionsprodukte kann bevorzugt in Gegenwart von Wasser (c) durchgeführt werden. Das Wasser wirkt sowohl als Vernetzer unter Bildung von Harnstoffgruppen als auch aufgrund der Reaktion mit Isocyanatgruppen unter Bildung von Kohlendioxid als Treibmittel. Aufgrund dieser doppelten Funktion wird es in dieser Schrift getrennt von (e) und (b) aufgeführt. Per Definition enthalten die Komponenten (b) und (e) somit kein Wasser, das per Definition ausschließlich als (e) aufgeführt wird.

10

Die Wassermengen, die zweckmäßigerweise verwendet werden können, betragen 0,01 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise 0,3 bis 3,0 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Komponente (b). Das Wasser kann vollständig oder teilweise in Form der wässrigen Lösungen der sulfonierten Fettsäuren eingesetzt werden.

Zur Beschleunigung der Reaktion können dem Reaktionsansatz sowohl bei der Herstellung eines Prepolymeren als auch gegebenenfalls bei der Umsetzung eines Prepolymeren mit einer Vernetzer-

20

komponente allgemein bekannte Katalysatoren (d) zugefügt werden. Die Katalysatoren (d) können einzeln wie auch in Abmischung miteinander zugegeben werden. Vorzugsweise sind dies metallorganische Verbindungen, wie Zinn-(II)-Salze von organischen Carbonsäuren, z.B. Zinn-(II)-dioctoat, Zinn-(II)-dilaurat,

25

Dibutylzinndiacetat und Dibutylzinndilaurat und tertiäre Amine wie Tetramethylethylendiamin, N-Methylmorpholin, Diethylbenzylamin, Triethylamin, Dimethylcyclohexylamin, Diazabicyclooctan, N,N'-Dimethylpiperazin, N-Methyl,N'-(4-N-Dimethylamino-)Butylpiperazin, N,N,N',N'',N''-Pentamethyldiethylendiamin oder ähnliche.

30

Weiterhin kommen als Katalysatoren in Betracht: Amidine, wie z.B. 2,3-Dimethyl-3,4,5,6-tetrahydropyrimidin, Tris-(dialkylamino-alkyl)-s-hexahydrotriazine, insbesondere Tris-(N,N-dimethylamino-propyl)-s-hexahydrotriazin, Tetraalkylammoniumhydroxide, wie z.B.

35

Tetramethylammoniumhydroxid, Alkalihydroxide, wie z.B. Natriumhydroxid, und Alkalialkolate, wie z.B. Natriummethylat und Kaliumisopropylat, sowie Alkalisalze von langkettigen Fettsäuren mit 10 bis 20 C-Atomen und gegebenenfalls seitenständigen OH-Gruppen.

40

Je nach einzustellender Reaktivität gelangen die Katalysatoren (d) in Mengen von 0,001 bis 0,5 Gew.-%, bezogen auf das Prepolymere, zur Anwendung.

45

Gegebenenfalls können in der Polyurethanherstellung übliche Treibmittel (e) verwendet werden. Geeignet sind beispielsweise niedrig siedende Flüssigkeiten, die unter dem Einfluß der

DE 200 10 214 U1

21.08.00

12

- exothermen Polyadditionsreaktion verdampfen. Geeignet sind Flüssigkeiten, welche gegenüber dem organischen Polyisocyanat inert sind und Siedepunkte unter 100°C aufweisen. Beispiele derartiger, vorzugsweise verwendeter Flüssigkeiten sind halogenierte, vorzugsweise fluoriierte Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Methylenchlorid und Dichlormonofluormethan, per- oder partiell fluoriierte Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Trifluormethan, Difluormethan, Difluorethan, Tetrafluorethan und Heptafluorpropan, Kohlenwasserstoffe, wie z.B. n- und iso-Butan, n- und iso-Pentan sowie die technischen Gemische dieser Kohlenwasserstoffe, Propan, Propylen, Hexan, Heptan, Cyclobutan, Cyclopentan und Cyclohexan, Dialkylether, wie z.B. Dimethylether, Diethylether und Furan, Carbonsäureester, wie z.B. Methyl- und Ethylformiat, Ketone, wie z.B. Aceton, und/oder fluoriierte und/oder perfluorierte, tertiäre Alkylamine, wie z.B. Perfluor-dimethyl-iso-propylamin. Auch Gemische dieser niedrigsiedenden Flüssigkeiten untereinander und/oder mit anderen substituierten oder unsubstituierten Kohlenwasserstoffen können verwendet werden.
- 20 Die zweckmäßigste Menge an niedrigsiedender Flüssigkeit zur Herstellung derartiger zellhaltiger elastischer Formkörper aus Harnstoffgruppen gebunden enthaltenden Elastomeren hängt ab von der Dichte, die man erreichen will, sowie von der Menge des bevorzugt mit verwendeten Wassers. Im allgemeinen liefern Mengen von 1 bis 15 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 11 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Komponente (b), zufriedenstellende Ergebnisse. Besonders bevorzugt wird ausschließlich Wasser (c) als Treibmittel eingesetzt.
- 30 Bei der erfindungsgemäßen Herstellung des Formteile können Hilfs- und Zusatzstoffe (f) eingesetzt werden. Dazu zählen beispielsweise allgemein bekannte oberflächenaktive Substanzen, Hydrolyseschutzmittel, Füllstoffe, Antioxidantien, Zellregler, Flammschutzmittel sowie Farbstoffe. Als oberflächenaktive Substanzen kommen Verbindungen in Betracht, welche zur Unterstützung der Homogenisierung der Ausgangsstoffe dienen und gegebenenfalls auch geeignet sind, die Zellstruktur zu regulieren. Genannt seien beispielsweise zu den erfindungsgemäßen Emulgatoren zusätzliche Verbindungen mit emulgierender Wirkung, wie die Salze von Fettsäuren mit Aminen, z.B. ölsaures Diethylamin, stearinsaures Diethanolamin, ricinolsaures Diethanolamin, Salze von Sulfonsäuren, z.B. Alkali- oder Ammoniumsalze von Dodecylbenzol- oder Dinaphthylmethandisulfonsäure. Des weiteren kommen Schaumstabilisatoren in Frage, wie z.B. oxethylierte Alkylphenole, oxethylierte Fettalkohole, Paraffinöle, Ricinusöl- bzw. Ricinolsäureester, Türkischrotöl und Erdnußöl und Zellregler, wie Paraffine und Fettalkohole. Außerdem können als (f) Polysiloxane und/oder Fett-

DE 200 10 214 U1

21.05.00

13

säuresulfonate eingesetzt werden. Als Polysiloxane können allgemein bekannte Verbindungen verwendet werden, beispielsweise Polymethylsiloxane, Polydimethylsiloxane und/oder Polyoxyalkylen-Silikon-Copolymere. Bevorzugt weisen die Polysiloxane eine Viskosität bei 25°C von 20 bis 2000 MPas auf.

Als Fettsäuresulfonate können allgemein bekannte sulfonierte Fettsäuren, die auch kommerziell erhältlich sind, eingesetzt werden. Bevorzugt wird als Fettsäuresulfonat sulfoniertes Rizinusöl eingesetzt.

Die oberflächenaktiven Substanzen werden üblicherweise in Mengen von 0,01 bis 5 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Komponenten (b) angewandt.

15

20

25

30

35

40

45

DE 200 10 214 01

21.05.00

# Federelement

## Zusammenfassung

5

Die Erfindung betrifft Federelement basierend auf einem zylindrischen Körper (i) mit einem Durchmesser (1) von 36 mm und einer Höhe (2) von 32 mm, der eine kegelförmige Einbuchtung (ii) mit einer Tiefe (3) von 26 mm, einem oberen Durchmesser (4) von 16 mm und einem unteren Durchmesser (5) von 9 mm aufweist, wobei sich an die untere, von der Einbuchtung (ii) abgewandten Seite von (i) zentriert ein zylindrisches Formteil (iii) mit einem Durchmesser (6) von 9 mm und einer Höhe (7) von 11,8 mm, ein Kegelstumpf (iv) mit einer Höhe (8) von 6 mm, einem (iii) zugewandten Durchmesser (9) von 12,6 mm und einem unteren Durchmesser (10) von 4 mm sowie ein weiteres zylindrisches Formteil (v) mit einer Höhe (11) von 26 mm und einem Durchmesser (12) von 4 mm anschließt.

20

25

30

35

40

45

DE 200 10 214 01



21.05.00

# Schutzansprüche

1. Federelement basierend auf einem zylindrischen Körper (i) mit  
5 einem Durchmesser (1) von 36 mm und einer Höhe (2) von 32 mm,  
der eine kegelförmige Einbuchtung (ii) mit einer Tiefe (3)  
von 26 mm, einem oberen Durchmesser (4) von 16 mm und einem  
unteren Durchmesser (5) von 9 mm aufweist, wobei sich an die  
untere, von der Einbuchtung (ii) abgewandten Seite von (i)  
10 zentriert ein zylindrisches Formteil (iii) mit einem Durch-  
messer (6) von 9 mm und einer Höhe (7) von 11,8 mm, ein  
Kegelstumpf (iv) mit einer Höhe (8) von 6 mm, einem (iii)  
zugewandten Durchmesser (9) von 12,6 mm und einem unteren  
Durchmesser (10) von 4 mm sowie ein weiteres zylindrisches  
15 Formteil (v) mit einer Höhe (11) von 26 mm und einem Durch-  
messer (12) von 4 mm anschließt.
2. Federelement nach Anspruch 1 auf der Basis von zelligen Poly-  
urethanelastomeren.  
20
3. Federelement nach Anspruch 1 auf der Basis von zelligen Poly-  
urethanelastomeren mit einer Dichte nach DIN 53420 von 200  
bis 1100, einer Zugfestigkeit nach DIN 53571 von  $\geq 2$ , einer  
Dehnung nach DIN 53571 von  $\geq 300$  und einer Weiterreißfestig-  
25 keit nach DIN 53515 von  $\geq 8$  N/mm.
4. Automobile enthaltend Federelemente gemäß einem der Ansprüche  
1 bis 3.
- 30 5. Lastkraftwagen enthaltend Federelemente gemäß einem der  
Ansprüche 1 bis 3.

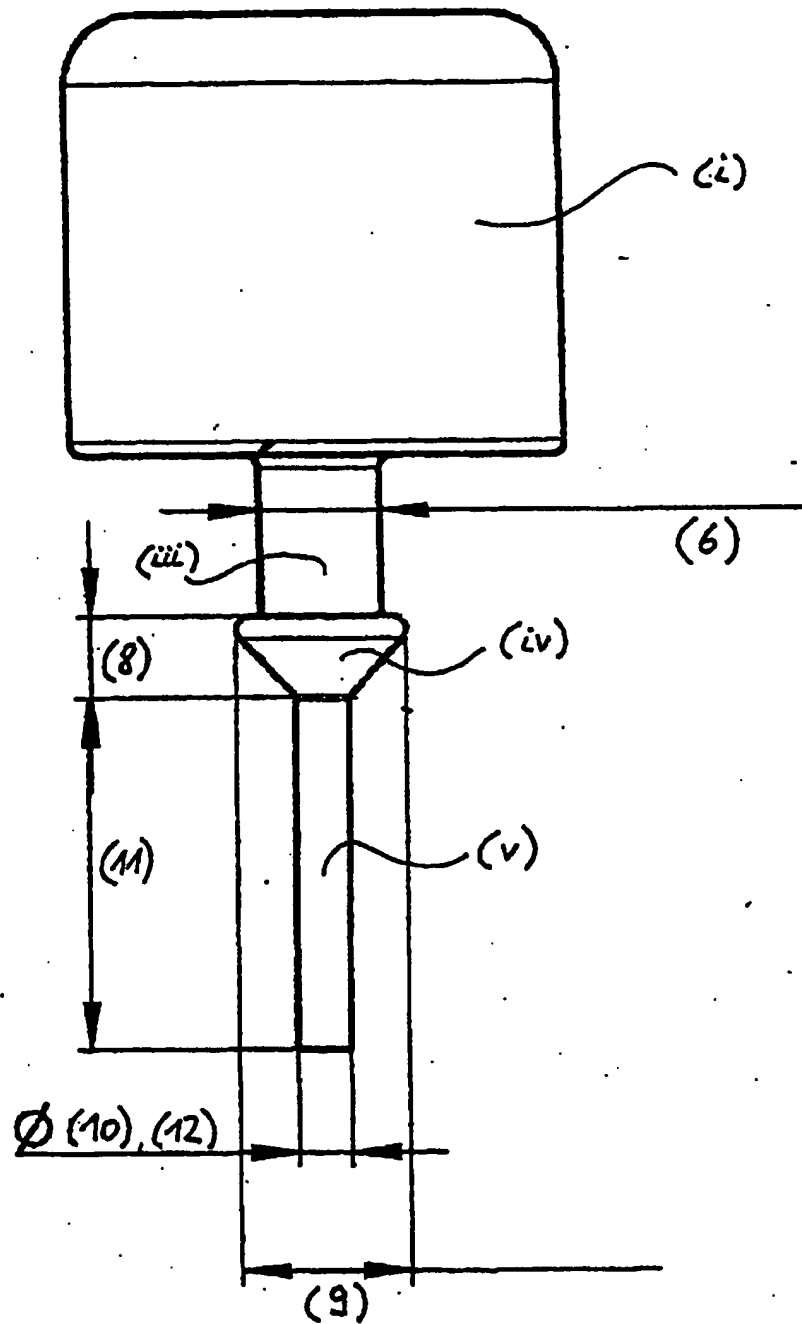
35

40

DE 200 10 214 01

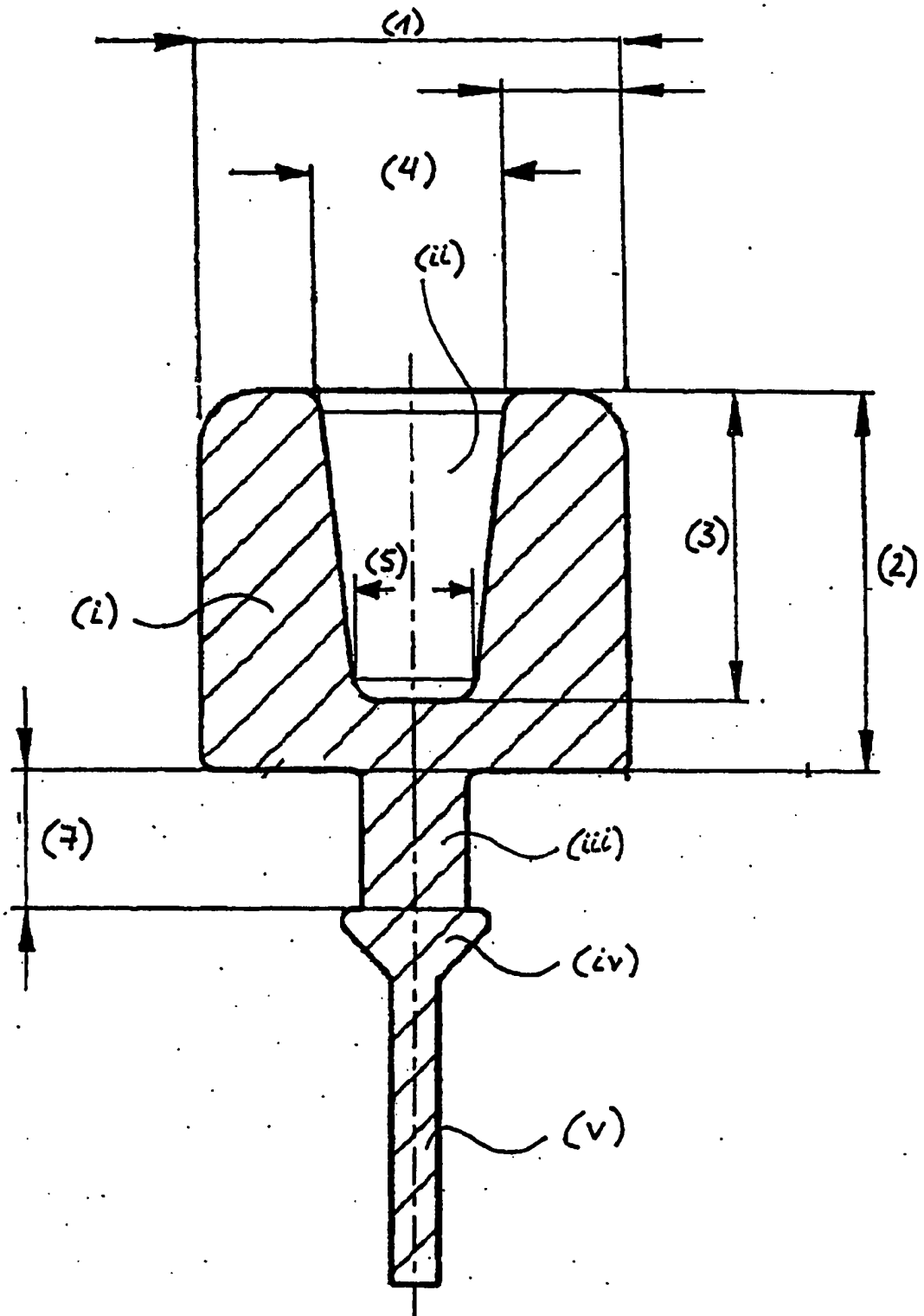
21.08.00

Figure 1



21.06.00

Figur 2



DE 200 10 214 111

NAE 48/2000-Sw